

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-198974

(43)Date of publication of application : 12.07.2002

(51)Int.Cl. H04L 12/28
H04B 7/26

(21)Application number : 2000-394311 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

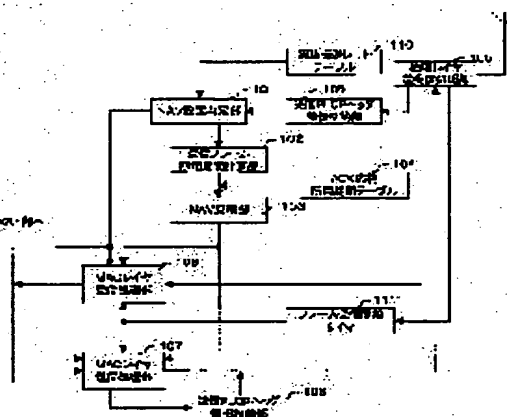
(22)Date of filing : 26.12.2000 (72)Inventor : KOBAYASHI HIROKAZU
WATANABE YOSHINORI

(54) RADIO CONNECTION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a radio connection device which sets up a NAV(Network Allocation Vector) artificially in order not to be a hidden terminal, when a NAV for decreasing CSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance) efficiency reduction caused by a hidden terminal cannot be analyzed due to frame transmission by an option rate.

SOLUTION: When a frame transmitted with an unpackaged rate is received, a frame reception period is calculated based on a frame reception start time and the rate/length information stored at transmission section with a mandatory rate in a reception frame required period calculation unit (102). A trial for transmission right acquirement is prohibited until the period (frame reception period + ACK(Acknowledgement) response required period obtained at an ACK response required period table (104)) from the frame reception start time.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

Best Available Copy

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2002-198974

(P 2002-198974A)

(43) 公開日 平成14年7月12日 (2002. 7. 12)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I.

テーマコード* (参考)

H 0 4 L 12/28

3 0 7

H 0 4 L 12/28

3 0 7

5K033

3 0 0

3 0 0

B 5K067

H 0 4 B 7/26

H 0 4 B 7/26

M

審査請求 未請求 請求項の数 2 3 O L

(全 1 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-394311 (P2000-394311)

(22) 出願日 平成12年12月26日 (2000. 12. 26)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 小林 広和

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号

松下技研株式会社内

(72) 発明者 渡辺 善規

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号

松下技研株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

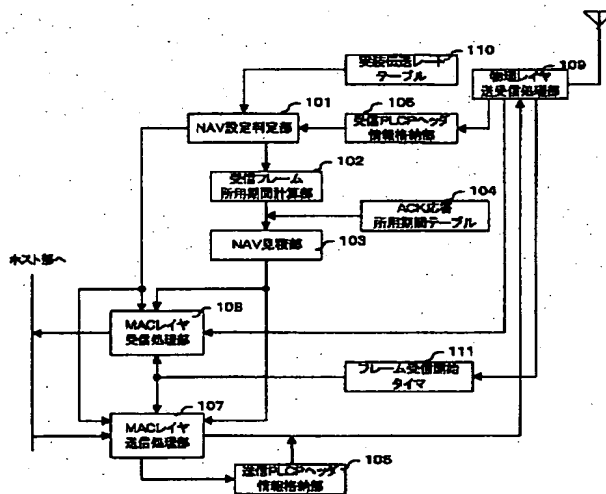
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線接続装置

(57) 【要約】

【課題】 オプションレートによるフレーム送信のために隠れ端末によるCSMA/CAの効率低下を低減するためのNAVが解析できない場合において、擬似的にNAVを設定し、隠れ端末とならないようにする無線接続装置の提供を目的とする。

【解決手段】 未実装レートで送信されたフレームを受信すると、フレーム受信開始時刻と、受信フレーム所用期間計算部(102)において、必須レートで送信される部分に格納されているレート、レングス情報を元にフレーム受信期間を計算し、ACK応答所用期間テーブル(104)において得られるACK応答所用期間と合わせて、フレーム受信開始時刻に加算した時刻まで送信権獲得試行を禁止する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 フレーム交換のための持続期間を格納したフレームの受信を行う手段を有する無線接続装置において、受信中のフレームを解析する手段を有しているか否かを判断する手段と、受信中のフレームが解析不能な場合、受信フレームが無線媒体に送出される期間を計算する手段と、前記解析不能受信フレームに対する応答フレームの出現を仮定し、前記受信フレームの送出完了から前記応答フレームの送出が完了するまでの期間を見積もる手段とを有することを特徴とする無線接続装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の無線接続装置において、フレームの受信を開始した時刻を記憶する手段を有することを特徴とする無線接続装置。

【請求項 3】 請求項 1、2 に記載の無線接続装置において、フレームの受信を開始した時刻から、受信フレームが無線媒体に送出される期間と、前記受信フレームの送出完了から前記受信フレームに対する応答フレームの送出完了までの期間とを加算した時間の間は送信権の獲得試行を行わないことを特徴とする無線接続装置。

【請求項 4】 フレーム交換のための持続期間を格納したフレームの受信を行う手段を有する無線接続装置において、受信中のフレームを解析する手段を有しているか否かを判断する手段と、受信中のフレームが解析不能な場合、前記解析不能受信フレームに対する応答フレームの出現を仮定し、前記受信フレームの送出完了から前記応答フレームの送出が完了するまでの期間を見積もる手段とを有することを特徴とする無線接続装置。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の無線接続装置において、フレームの受信を完了した時刻を記憶する手段を有することを特徴とする無線接続装置。

【請求項 6】 請求項 4、5 に記載の無線接続装置において、フレームの受信を完了した時刻から、前記受信フレームの送出完了から前記受信フレームに対する応答フレームの送出完了までの期間の間は送信権の獲得試行を行わないことを特徴とする無線接続装置。

【請求項 7】 フレーム交換のための持続期間を格納したフレームの送受信を行う手段と、前記フレームの送信を複数の伝送速度の中から選択して送信する手段と、必要に応じて前記フレームを分割して送信する手段とを有する無線接続装置において、少なくとも 2 つ以上の前記無線接続装置から構成され、互いにフレームの送受信を行う無線通信システム内で定められた必須の伝送速度以外の伝送速度で前記フレームを分割して送信を行う場合に、前記無線通信システム内で定められた必須の伝送速度で送信される部分に、前記フレームが分割して送信されていることを指示するフラグを挿入する手段を有することを特徴とする無線接続装置。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の無線接続装置において、前記分割されたフレームのうち最終分割フレームにおける前記フレームが分割して送信されていることを指

示するフラグの中には、分割をしていないことを指示する指示子を挿入する手段を有することを特徴とする無線接続装置。

【請求項 9】 フレーム交換のための持続期間を格納したフレームの受信を行う手段を有する無線接続装置において、少なくとも 2 つ以上の前記無線接続装置から構成され、互いにフレームの送受信を行う無線通信システム内で定められた必須の伝送速度以外で送信された開中を示すフィールドを受信する手段を有する事を特徴とする無線接続装置。

【請求項 10】 請求項 9 に記載の無線接続装置において、フレームの受信を開始した時刻を記憶する手段を有することを特徴とする無線接続装置。

【請求項 11】 請求項 9 に記載の無線接続装置において、前記フレームが分割して送信されていることを指示するフラグの指示子がフレームを分割していないことを示している場合に、受信フレームが無線媒体に送出される期間と、前記受信フレームの送出完了から前記受信フレームに対する応答フレームの送出完了までの期間とを加算する手段を有することを特徴とする無線接続装置。

【請求項 12】 請求項 9 ～ 11 に記載の無線接続装置において、前記フレームが分割して送信されていることを指示するフラグの指示子がフレームを分割していないことを示している場合に、フレームの受信を開始した時刻から、受信フレームが無線媒体に送出される期間と、前記受信フレームの送出完了から前記受信フレームに対する応答フレームの送出完了までの期間とを加算した時間の間は送信権の獲得試行を行わないことを特徴とする無線接続装置。

【請求項 13】 請求項 9 に記載の無線接続装置において、前記フレームが分割して送信されていることを指示するフラグの指示子がフレームを分割していることを示している場合に、受信分割フレームの送出開始時間から、前記分割フレームの応答フレームの次に送出される分割フレームに対する応答フレームの送出完了までの期間を計算する手段を有することを特徴とする無線接続装置。

【請求項 14】 請求項 9、10、13 に記載の無線接続装置において、前記フレームが分割して送信されていることを指示するフラグの指示子がフレームを分割していることを示している場合に、受信分割フレームの送出開始時間から、前記分割フレームの応答フレームの次に送出される分割フレームに対する応答フレームの送出完了間での期間の間は送信権の獲得試行を行わないことを特徴とする無線接続装置。

【請求項 15】 請求項 9 に記載の無線接続装置において、フレームの受信を終了した時刻を記憶する手段を有することを特徴とする無線接続装置。

【請求項 16】 請求項 9 に記載の無線接続装置において、前記フレームが分割して送信されていることを指示

10

20

30

40

50

するフラグの指示子がフレームを分割していないことを示している場合に、前記受信フレームの送出完了から前記受信フレームに対する応答フレームの送出完了までの期間とを加算する手段を有することを特徴とする無線接続装置。

【請求項17】 請求項9、15、16に記載の無線接続装置において、前記フレームが分割して送信されていることを指示するフラグの指示子がフレームを分割していないことを示している場合に、フレームの受信を完了した時刻から、前記受信フレームに対する応答フレームの送出完了までの期間とを加算した時間の間は送信権の獲得試行を行わないことを特徴とする無線接続装置。

【請求項18】 請求項9に記載の無線接続装置において、前記フレームが分割して送信されていることを指示するフラグの指示子がフレームを分割していることを示している場合に、受信分割フレームの送出完了時間から、前記分割フレームの応答フレームの次に送出される分割フレームに対する応答フレームの送出完了までの期間を計算する手段を有することを特徴とする無線接続装置。

【請求項19】 請求項9、15、18に記載の無線接続装置において、前記フレームが分割して送信されていることを指示するフラグの指示子がフレームを分割していることを示している場合に、受信分割フレームの送出終了時間から、前記分割フレームの応答フレームの次に送出される分割フレームに対する応答フレームの送出完了間での期間の間は送信権の獲得試行を行わないことを特徴とする無線接続装置。

【請求項20】 少なくとも1つ以上の、請求項3に記載の無線接続装置を含む無線接続システム。

【請求項21】 少なくとも1つ以上の、請求項6に記載の無線接続装置を含む無線接続システム。

【請求項22】 少なくとも2つ以上の、請求項11、13に記載の無線接続装置で構成される無線通信システム。

【請求項23】 少なくとも2つ以上の、請求項16、18に記載の無線接続装置で構成される無線接続システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の無線端末間でデータを通信するデータ通信装置に関し、さらに詳しくは、近隣のデータ通信装置に対し、無線媒体の使用期間を示し、隠れ端末を除去する接続方式を実装した無線接続装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、複数の端末から構成されるパケット型の無線ローカルエリアネットワークに関して、代表的なものにIEEE Std 802.11-1997で記載されているデータ伝送方式がある。

【0003】本方式はデータを送信する端末は一定期間無線媒体が未使用であるか否かを判断し、未使用である場合に信号を送出することができるというCSMA/CA（キャリアセンスマルチプルアクセスウィズコリジョンアボイダンス）方式を用いており、ファイル転送や電子メールなどの非同期データ通信に適しているアクセス方式である。

【0004】図7はIEEE802.11で用いられているCSMA/CAによるアクセスを示したものである。送信データを所有している無線通信装置は、DIFS（Distributed Interframe Space）と呼ばれる期間だけ無線媒体が未使用である事を、信号の有無を監視することにより確認したら、ランダムスロット分だけ待つ。この間においても信号が無線媒体中に現れなければ、送信権を獲得したものとしてデータを送信する。これをフィジカルキャリアセンスという。

【0005】この送信データがただ1つの特定の無線通信装置宛である場合は、受信無線装置はデータの受信後SIFS（Short Interframe Space）というDIFSよりも短い時間間隔でACK（Acknowledgement）という送達確認信号を直ちに送信データの送信局に対して送信する。このSIFS間隔後、直ちに送信される信号は他にポーリングに対する応答や、フラグメントに対するACKの次のフラグメント送信がある。

【0006】また、IEEE802.11では、互いに送信信号を聞くことができない関係にある隠れ端末の存在によるCSMA/CAの効率劣化を低減するために、送信データの中には、無線媒体を使用する予定の間をNAV（Network Allocation Vector）としてデータフレーム内に格納する。NAVは擬似的にその期間無線媒体が使用中であるということを示し、データフレームの受信局は受信データフレームからNAVの値を抽出し、時間の経過とともに減算する。この値が非零である間は送信権の獲得試行を行わない。これをバーチャルキャリアセンスという。

【0007】図8に無線媒体上のデータフレームとNAVの関係を示す。送信データがACKを要求している通常のデータフレーム場合は、データ送信にかかる時間、SIFS、ACK送信にかかる時間の合計時間をNAVとして送信データフレーム内に格納する。

【0008】また、送信データフレームを分割（フラグメント）して送信する場合は、次のフラグメントに対するACK送信完了までをNAVとして送信フラグメントフレーム内に格納し、同様に、フラグメントに対するACKの場合も、次に送信されるフラグメントがある場合は、次のフラグメントに対するACK送信完了までをNAVとして格納する。

【0009】また、データフレームの送信前に、RTS

フレームとそれに応答するCTSフレームを使用することにより、CTSフレーム直後のデータフレーム送信の宣言をする場合もある。

【0010】この場合、RTSフレームにおけるNAVの値は、RTSの応答であるCTSフレーム、CTSフレームのあとに送信されるデータフレーム、データフレームに対するACKフレーム送信完了までの値に設定される。

【0011】CTSフレームにおけるNAV値はデータフレーム、CTSフレームの後に送信されるデータフレームに対するACK送信完了までの値に設定される。こうすることにより、RTSフレーム、CTSフレームどちらかを受信することによって無線媒体が使用中であることを知ることができる。

【0012】ここでいうデータフレームは、フラグメントであってもよく、フラグメントの場合は前述のように次のフラグメントに対するACK送信完了までの値に設定する。

【0013】IEEE802.11では、TGaというワーキンググループにおいて、近年のコンピュータネットワークの発展に伴い、複数の伝送速度をサポートした、物理レイヤに5GHz帯、OFDM方式を用いた無線LANを検討している。

【0014】本方式では、PLCPヘッダ（物理レイヤコンバージェンスプロトコルヘッダ）を6Mbpsで、物理レイヤの上位のプロトコルであるMAC（Media Access Control）レイヤのフレームの伝送速度を6Mbps、9Mbps、12Mbps、18Mbps、24Mbps、36Mbps、48Mbps、54Mbpsの中から選択して高速伝送を可能にしている。

【0015】ただし、6Mbps、12Mbps、24Mbpsが必須のレートであり、RTSフレームやCTSフレーム、ACKフレームに関してはこの中から選択して送信する。その他に関しては必ずしも無線装置に実装する必要がない。図9は、IEEE802.11TGaにおける一般的なフレームフォーマットを示している。

【0016】

【発明が解決しようとしている課題】隠れ端末によるCSMA/CAの効率低下を低減するためのNAVは、MACフレーム内に格納されており、データフレーム、もしくはフラグメント送信の際に、必須レートでない伝送速度を選択して送信すると、該当する速度で受信する能力のない無線通信装置はNAVの取得が不可能となり、隠れ端末除去の効果が得られないという課題がある。

【0017】そこで、本発明は前記の問題点を解決するためのもので、未実装伝送レートでのデータフレームを受信した無線通信装置が、仮想的にNAVの値を設定し、本フレームの受信可能範囲にいる無線通信装置全て

にNAVを提供することによる隠れ端末低減を目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】前記の課題を解決するために本発明は、未実装伝送速度のフレームを受信すると、レート、レングス領域から計算されたフレーム送信期間と、SIFS、ACK送信期間を見積もり、前期フレームに対するACK送信を妨げない値にNAVを擬似的に設定し、NAVの値が非零の時はCSMA/CAによる送信権の獲得試行を行わないように構成したものである。

【0019】また、前記の課題を解決する為に本発明は、データフレームをフラグメントして送信する際に、PLCPヘッダ部の予約フィールドをNAVフラグとして利用しフレームを送信する。このフレームの送信伝送速度をサポートしていない無線通信装置は、NAVフラグにビットが立っているフレームを受信した場合、レート、レングス領域から計算されたフレーム送信期間と、SIFS、ACK送信期間を見積もり、一連の送信シーケンスに使われるであろう期間を擬似的にNAVとして設定し、NAVの値が非零の時はCSMA/CAによる送信権の獲得試行を行わないように構成したものである。

【0020】これにより、MACフレームの解析が不可能であってもNAVを獲得することができ、互いに通信を行っている無線通信装置に対し、第3の無線通信装置が隠れ端末となる可能性を低減し、CSMA/CAの効率低下を防ぐという大きな効果が得られる。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明に記載の第1の発明は、フレーム交換のための持続期間を格納したフレームの受信を行う手段を有する無線接続装置において、受信中のフレームを解析する手段を有しているか否かを判断する手段と、受信中のフレームが解析不能な場合に受信フレームが無線媒体に送出される期間を見積もる手段と、前記解析不能受信フレームに対する応答フレームの出現を仮定し、前記受信フレームの送出完了から前記応答フレームの送出が完了するまでの期間を見積もる手段と、フレームの受信を開始した時刻を記憶する手段と、フレームの受信を開始した時刻から、受信フレームが無線媒体に送出される期間と、前記受信フレームの送出完了から前記受信フレームに対する応答フレームの送出完了までの期間とを加算した時間の間は送信権の獲得試行を行わないことを特徴としたものであり、受信フレームの送信レートをサポートしていないがためにNAVの値が獲得できない場合に、擬似的にNAVの値を推定し、自身が隠れ端末とはならないようにするという作用を有する。

【0022】本発明に記載の第2の発明は、フレーム交換のための持続期間を格納したフレームの受信を行う手段を有する無線接続装置において、受信中のフレームを

解析する手段を有しているか否かを判断する手段と、受信中のフレームが解析不能場合に、前記解析不能受信フレームに対する応答フレームの出現を仮定し、前記受信フレームの送出完了から前記応答フレームの送出が完了するまでの期間を見積もる手段と、フレームの受信を完了した時刻を記憶する手段と、フレームの受信を完了した時刻から、前記受信フレームの送出完了から前記受信フレームに対する応答フレームの送出完了までの期間の間は送信権の獲得試行を行わないことを特徴としたものであり、受信フレームの送信レートをサポートしていないがためにNAVの値が獲得できない場合に、擬似的にNAVの値を推定し、自身が隠れ端末とはならないようにするという作用を有する。

【0023】本発明に記載の第3の発明は、フレーム交換のための持続期間を格納したフレームの送受信を行う手段と、前記フレームの送信を複数の伝送速度の中から選択して送信する手段と、必要に応じて前記フレームを分割して送信する手段とを有する無線接続装置において、少なくとも2つ以上の前記無線接続装置から構成され、互いにフレームの送受信を行う無線通信システム内で定められた必須の伝送速度以外の伝送速度で前記フレームを分割して送信を行う場合に、前記無線通信システム内で定められた必須の伝送速度で送信される部分に、前記フレームが分割して送信されていることを指示するフラグを挿入する手段と、前記分割されたフレームのうち最終分割フレームにおける前記フレームが分割して送信されていることを指示するフラグの中には、分割をしていないことを指示する指示子を挿入する手段と、フレームの受信を開始した時刻を記憶する手段と、前記フレームが分割して送信されていることを指示するフラグの指示子がフレームを分割していないことを示している場合に、受信フレームが無線媒体に送出される期間と、前記受信フレームの送出完了から前記受信フレームに対する応答フレームの送出完了までの期間とを加算する手段と、前記フレームが分割して送信されていることを指示するフラグの指示子がフレームを分割していることを示している場合に、受信分割フレームの送出開始時間から、前記分割フレームの応答フレームの次に送出される分割フレームに対する応答フレームの送出完了までの期間を計算する手段と、前記フレームが分割して送信されていることを指示するフラグの指示子がフレームを分割していないことを示している場合に、フレームの受信を開始した時刻から、受信フレームが無線媒体に送出される期間と、前記受信フレームの送出完了から前記受信フレームに対する応答フレームの送出完了までの期間とを加算した時間の間は送信権の獲得試行を行わないことを特徴としたもの、また、前記フレームが分割して送信されていることを指示するフラグの指示子がフレームを分割していることを示している場合に、受信分割フレームの送出開始時間から、前記分割フレームの応答フレーム

の次に送出される分割フレームに対する応答フレームの送出完了間での期間の間は送信権の獲得試行を行わないことを特徴としたものであり、フラグメントをシステムにおいて必須でない伝送レートで送信した場合において、フラグメントの解析が不可能な無線接続装置に対しても擬似的にNAVを与えることができ、隠れ端末とはならないようにするという作用を有する。

【0024】本発明に記載の第4の発明は、フレーム交換のための持続期間を格納したフレームの送受信を行う手段と、前記フレームの送信を複数の伝送速度の中から選択して送信する手段と、必要に応じて前記フレームを分割して送信する手段とを有する無線接続装置において、少なくとも2つ以上の前記無線接続装置から構成され、互いにフレームの送受信を行う無線通信システム内で定められた必須の伝送速度以外の伝送速度で前記フレームを分割して送信を行う場合に、前記無線通信システム内で定められた必須の伝送速度で送信される部分に、前記フレームが分割して送信されていることを指示するフラグを挿入する手段と、前記分割されたフレームのうち最終分割フレームにおける前記フレームが分割して送信されていることを指示するフラグの中には、分割をしていないことを指示する指示子を挿入する手段と、フレームの受信を終了した時刻を記憶する手段と、前記フレームが分割して送信されていることを指示するフラグの指示子がフレームを分割していないことを示している場合に、前記受信フレームの送出完了から前記受信フレームに対する応答フレームの送出完了までの期間とを加算する手段と、前記フレームが分割して送信されていることを指示するフラグの指示子がフレームを分割していることを示している場合に、受信分割フレームの送出完了時間から、前記分割フレームの応答フレームの次に送出される分割フレームに対する応答フレームの送出完了までの期間を計算する手段と、前記フレームが分割して送信されていることを指示するフラグの指示子がフレームを分割していないことを示している場合に、フレームの受信を完了した時刻から、前記受信フレームに対する応答フレームの送出完了までの期間とを加算した時間の間は送信権の獲得試行を行わないことを特徴としたもの、また、前記フレームが分割して送信されていることを指示するフラグの指示子がフレームを分割していることを示している場合に、受信分割フレームの送出終了時間から、前記分割フレームの応答フレームの次に送出される分割フレームに対する応答フレームの送出完了間での期間の間は送信権の獲得試行を行わないことを特徴としたものであり、フラグメントをシステムにおいて必須でない伝送レートで送信した場合において、フラグメントの解析が不可能な無線接続装置に対しても擬似的にNAVを与えることができ、隠れ端末とはならないようにするという作用を有する。

【0025】以下、本発明の実施の形態について図面を

参照して説明する。

【0026】（実施の形態1）図1、2は本発明に係る無線接続装置の一実施例を示している。図1は無線接続装置の構成を示すブロック図を示す。本無線装置はNAV設定判定部（101）、受信フレーム所用期間計算部（102）、NAV見積部（103）、ACK応答所用期間テーブル（104）、受信PLCPヘッダ情報格納部（105）、送信PLCPヘッダ情報格納部（106）、MACレイヤ送信処理部（107）、MACレイヤ受信処理部（108）、物理レイヤ送受信処理部（109）、実装伝送レートテーブル（110）、フレーム受信開始タイマ（111）からなる。

【0027】物理レイヤ送受信処理部（109）においては、キャリアセンスにより、無線媒体が使用中か否かの指示が、MACレイヤ受信処理部に渡される。フレーム受信により無線媒体が未使用から使用中へと移行した時、物理レイヤ送受信処理部（108）からフレーム受信開始タイマ（111）に信号が送られ、受信開始時刻を記録する。

【0028】今、図2に示されるような関係で、無線接続装置が存在するとし、無線接続装置（202）から無線接続装置（201）へデータフレームの送信を行う。なお、図2において201~203は無線接続装置、204~206はそれぞれ無線接続装置201~203の通信可能範囲である。データフレームにおけるNAV設定は、従来例で説明したように、データフレームの場合に対応するACKフレーム受信完了までを、フラグメントの場合は次のフラグメントのACKフレーム受信完了までを計算し、MACフレームに格納する。

【0029】これらデータフレーム、およびフラグメントの送信を必須レートで行う場合、無線接続装置202と通信できる範囲にいる無線接続装置はこのデータフレーム、もしくはフラグメントを受信し、MACフレームのNAVフィールドを解析することによりNAVを設定、無線接続装置201と通信できる範囲にいる無線接続装置はACKフレームのNAVフィールドを解析することによりNAVを設定し、NAVが有効なうちは送信*

$$\left\{ 1 + \text{func} \left(\frac{(\text{LENGTH} \times 8 + 22)}{n_{\text{DBS}}} \right) \right\} \times 4 + 20 \quad [\mu \text{sec}]$$

【0036】ただし、func(x)は、xの小数部分を切り上げた整数、LENGTHはMACフレームのフレーム長（バイト）、n_{DBS}は各伝送速度によって定まる1OFDMシンボル内のデータビット数である。データフレームはこの長さだけ無線媒体に送出されると推定し、NAV見積部（103）に渡される。

【0037】同時に、ACK応答所要時間テーブル（104）に格納されている、SIFSインターバル、AC

*権獲得試行を行わないため、どちらかの無線接続装置と通信可能範囲にいれば、隠れ端末とはならない。

【0030】以降、本実施の形態において、フラグメントの場合もデータフレームの場合も処理は変わらないのでデータフレームとして扱う。

【0031】無線接続装置（203）は、アンテナを経由して物理レイヤ送受信処理部（109）へ入力されたデータフレームのPLCPヘッダ部に復調を施し、受信PLCPヘッダ格納部（105）へ受け渡す。NAV設定判定部（101）において、受信PLCPヘッダ部より得ることができるレート情報と、実装伝送レートテーブル（110）内の情報とを比較し、受信フレームが自局において解析可能なフレームか否かを判断する。

【0032】物理レイヤ送受信処理部（109）では、受信データフレームのPLCPヘッダレートフィールドにおいて指示されるレートをサポートしていれば、MACフレーム部が復調可能であるので、MACレイヤ受信処理部（108）へ復調後のMACフレームを受け渡す。MACレイヤ受信処理部（108）では、MACフレームよりNAVを抽出し、現在のNAVを更新する。

【0033】受信データフレームのPLCPヘッダレートフィールドにおいて指示されるレートをサポートしていない場合、MACフレームは復調できないため、PLCPヘッダ情報のみ受信PLCPヘッダ情報格納部（105）へ渡される。NAV設定判定部（101）は、NAVの見積りを行うために、受信フレーム所用期間計算部（102）、NAV見積部（103）、ACK応答所用期間テーブル（104）を起動させる。

【0034】受信フレーム所用期間計算部（102）では、受信データフレームのレート、レングスフィールドより、受信フレームが無線媒体に送出される期間を計算する。例えば、物理レイヤにOFDM方式を採用し、1OFDMシンボルが4.0μsec、PLCPプリアンブルを20μsecとした場合、受信フレームが無線媒体に送出される期間は以下の式により示される。

【0035】

【数1】

K送信時間をNAV見積部（103）に渡す。ここでは、ACK（長さ14バイト）は24Mbps（n_{DBS}=96）で送信、SIFSは16μsecであるとする。ACK応答所要時間テーブルに格納されている値は、（数1）より

【0038】

【数2】

$$\left\{1 + \text{func}\left(\frac{14 \times 8 + 22}{96}\right)\right\} \times 4 + 20 + 16 = 48 \quad [\mu \text{sec}]$$

【0039】となる。

【0040】(数1)と(数2)の結果の値がNAV見積部(103)において加算され、NAV推定値としてMACレイヤ受信処理部(108)およびMACレイヤ送信処理部(107)に受け渡され、受信中のデータフレームの送信開始時刻、つまり、物理レイヤ送受信処理部(109)においてキャリアがありと判断した時点からのNAVの値として計時する。NAVの値を推定することで、無線接続装置(201)からのACK送信を通信範囲外の無線接続装置(203)が送信中であることを推定するため、その間でのデータフレーム送信を禁止し、無線接続装置(202)と無線接続装置(201)との間での通信を妨げないようにする。

【0041】フラグメントの場合はこのNAV値が満了した後SIFS期間をおいての送信が許可されるため、他のどのフレームよりも優先的に送信することが可能である。つまり無線通信装置(203)は無線通信装置(202)からのMACフレームの解析をすることができなくても、バーチャルキャリアセンスを行うことができる。

【0042】本実施の形態により、データフレーム送信がオプションレートで送信され、そのオプションレートを実装していない無線接続装置が近隣に存在しても、隠れ端末となることなく、データフレームの送受信を行うことができ、複数の装置で構成される無線接続システム内でのデータフレーム衝突確率を低減することができる。

【0043】(実施の形態2)図2、3は本発明に係る無線接続装置の一実施例を示している。図1は無線接続装置の構成を示すブロック図を示す。本無線装置はNAV設定判定部(301)、NAV見積部(303)、ACK応答所用期間テーブル(304)、受信PLCPヘッダ情報格納部処理部(305)、送信PLCPヘッダ情報格納部(306)、MACレイヤ送信処理部(307)、MACレイヤ受信処理部(308)、物理レイヤ送受信処理部(309)、実装伝送レートテーブル(310)、フレーム受信終了タイマ(311)からなる。

【0044】物理レイヤ送受信処理部(309)においては、キャリアセンスにより、無線媒体が使用中か否かの指示が、MACレイヤ受信処理部に渡される。フレーム受信の完了により無線媒体が使用中から未使用へと移行した時、物理レイヤ送受信処理部(308)からフレーム受信終了タイマ(311)に信号が送られ、受信終了時刻を記録する。

【0045】今、図2に示されるような関係で、無線接続装置が存在するとし、無線接続装置(202)から無線接続装置(201)へデータフレームの送信を行う。

なお、図2において201~203は無線接続装置、204~206はそれぞれ無線接続装置201~203の通信可能範囲である。

【0046】データフレームにおけるNAV設定は、従来例で説明したように、データフレームの場合は対応するACKフレーム受信完了までを、フラグメントの場合は次のフラグメントのACKフレーム受信完了までを計算し、MACフレームに格納する。これらデータフレーム、およびフラグメントの送信を必須レートで行う場合、無線接続装置202と通信できる範囲にいる無線接続装置はこのデータフレーム、もしくはフラグメントを受信し、MACフレームのNAVフィールドを解析することによりNAVを設定、無線接続装置201と通信できる範囲にいる無線接続装置はACKフレームのNAVフィールドを解析することによりNAVを設定し、NAVが有効なうちは送信権獲得試行を行わないため、どちらかの無線接続装置と通信可能範囲にいれば、隠れ端末とはならない。

【0047】以降、本実施の形態において、フラグメントの場合もデータフレームの場合も処理は変わらないのでデータフレームとして扱う。

【0048】無線接続装置(203)は、アンテナを経由して物理レイヤ送受信処理部(309)へ入力されたデータフレームのPLCPヘッダ部に復調を施し、受信PLCPヘッダ格納部(305)へ受け渡す。NAV設定判定部(301)において、受信PLCPヘッダ部より得ることができるレート情報と、実装伝送レートテーブル(310)内の情報とを比較し、受信フレームが自局において解析可能なフレームか否かを判断する。

【0049】物理レイヤ送受信処理部(309)では、受信データフレームのPLCPヘッダレートフィールドにおいて指示されるレートをサポートしていれば、MACフレーム部が復調可能であるので、MACレイヤ受信処理部(308)へ復調後のMACフレームを受け渡す。MACレイヤ受信処理部(308)では、MACフレームよりNAVを抽出し、現在のNAVを更新する。

【0050】受信データフレームのPLCPヘッダレートフィールドにおいて指示されるレートをサポートしていない場合、MACフレームは復調できないため、PLCPヘッダ情報のみ受信PLCPヘッダ情報格納部(305)へ渡される。NAV設定判定部(301)は、NAVの見積りを行うために、NAV見積部(303)、ACK応答所用期間テーブル(304)を起動し、ACK応答所要時間テーブル(304)に格納されている値をNAV推定値としてNAV見積部(303)に受け渡す。

【0051】ここでは、ACK(長さ14バイト)は2

4Mbps ($n_{DBS}=96$) で送信、SIFS は $16\mu sec$ であるとする、ACK 応答所要時間テーブルに格納されている値は、(数 1) を参考に、

* 【0052】
【数 3】

$$\left\{ 1 + \text{func} \left(\frac{(14 \times 8 + 22)}{96} \right) \right\} \times 4 + 20 + 16 = 48 \quad [\mu sec]$$

【0053】ただし、 $\text{func}(x)$ は、 x の小数部分を切り上げた整数である。NAV 見積りで得られた値が NAV 推定値として MAC レイヤ受信処理部 (308) および MAC レイヤ送信処理部 (307) に受け渡され、受信中のデータフレームの送信終了時刻、つまり、物理レイヤ送受信処理部 (309) においてキャリアが未使用であると判断した時点からの NAV の値として計時する。

【0054】NAV の値を推定することで、無線接続装置 (201) からの ACK 送信を通信範囲外の無線接続装置 (203) が送信中であることを推定するため、その間でのデータフレーム送信を禁止し、無線接続装置 (202) と無線接続装置 (201) との間での通信を妨げないようにする。

【0055】フラグメントの場合はこの NAV 値が満了した後 SIFS 期間においての送信が許可されるため、他のどのフレームよりも優先的に送信することが可能である。つまり無線通信装置 (203) は無線通信装置 (202) からの MAC フレームの解析をすることができなくても、バーチャルキャリアセンスを行うことができる。

【0056】本実施の形態により、データフレーム送信がオプションレートで送信され、そのオプションレートを実装していない無線接続装置が近隣に存在しても、隠れ端末となることなく、データフレームの送受信を行うことができ、複数の装置で構成される無線接続システム内でのデータフレーム衝突確率を低減することができる。

【0057】(実施の形態 3) 図 2、4、5 は本発明に係る無線接続装置の一実施例を示している。図 4 は無線接続装置の構成を示すブロック図を示す。本無線装置は NAV 設定判定部 (401)、受信フレーム所用期間計算部 (402)、NAV 見積部 (403)、ACK 応答所用期間テーブル (404)、受信 PLCP ヘッダ情報格納部処理部 (405)、送信 PLCP ヘッダ情報格納部 (406)、MAC レイヤ送信処理部 (407)、MAC レイヤ受信処理部 (408)、物理レイヤ送受信処理部 (409)、実装伝送レートテーブル (410)、フレーム受信開始タイマ (411)、NAV フラグ設定部 (412) からなる。物理レイヤ送受信処理部 (409) においては、キャリアセンスにより、無線媒体が使用中か否かの指示が、MAC レイヤ受信処理部に渡される。

【0058】フレーム受信により無線媒体が未使用から

使用中へと移行した時、物理レイヤ送受信処理部 (408) からフレーム受信開始タイマ (411) に信号が送られ、受信開始時刻を記録する。

【0059】今、図 2 に示されるような関係で、無線接続装置が存在するとし、無線接続装置 (202) から無線接続装置 (201) へフラグメントの送信を行う。なお、図 2 において 201~203 は無線接続装置、204~206 はそれぞれ無線接続装置 201~203 の通信可能範囲である。フラグメントにおける NAV 設定は、従来例で説明したように、次のフラグメントの ACK 応答までを計算し、MAC フレームに格納する。

【0060】このフラグメントの送信を必須レートで行う場合、無線接続装置 202 と通信できる範囲にいる無線接続装置はこのフラグメントを受信し、MAC フレームの NAV フィールドを解析することにより NAV を設定、無線接続装置 201 と通信できる範囲にいる無線接続装置は ACK フレームの NAV フィールドを解析することにより NAV を設定し、NAV が有効なうちは送信権獲得試行を行わないため、どちらかの無線接続装置と通信可能範囲にいれば、隠れ端末とはならない。

【0061】MAC レイヤ送信処理部 (407) から得られたレート情報と実装伝送レートテーブル (410) を比較した結果、オプションレートでフラグメントを送信する場合には、NAV フラグ設定部 (412) においてフラグを立てるように設定し、図 5 に示すフレーム構造の NAV フラグフィールドを「1」に指定するように送信 PLCP ヘッダ情報格納部 (406) を通じて物理レイヤ送受信処理部 (409) に指示する。

【0062】ただし、一連のフレームの最終フラグメントに関してはこの限りではなく、「0」とする。MAC レイヤ送信処理部 (407) により IEEE 802.11 に従う処理が行われ、送信権を獲得した時に PLCP ヘッダ部が変調を施されてアンテナより送信され、続いて NAV を格納している MAC フレームが物理レイヤ送受信処理部 (409) へ受け渡され、該当するレートに対応する変調方式で変調を施しアンテナより送信される。このようにして無線接続装置 202 から無線接続装置 201 へ向けて送信されたフラグメントは、無線接続装置 203 においても受信することが可能である。

【0063】無線接続装置 (203) は、アンテナを経由して物理レイヤ送受信処理部 (109) へ入力されたフラグメントの PLCP ヘッダ部に復調を施し、受信 PLCP ヘッダ格納部 (405) へ受け渡す。NAV 設定判定部 (401) において、受信 PLCP ヘッダ部より

得ることができるレート情報と、実装伝送レートテーブル(410)内の情報とを比較し、受信フレームが自局において解析可能なフレームか否かを判断する。

【0064】物理レイヤ送受信処理部(409)では、受信フラグメントのPLCPヘッダレートフィールドにおいて指示されるレートをサポートしていれば、MACフレーム部が復調可能であるので、MACレイヤ受信処理部(408)へ復調後のMACフレームを受け渡す。MACレイヤ受信処理部(408)では、MACフレームよりNAVを抽出し、現在のNAVを更新する。

【0065】受信フラグメントのPLCPヘッダレートフィールドにおいて指示されるレートをサポートしていない場合、MACフレームは復調できないため、PLCPヘッダ情報のみ受信PLCPヘッダ情報格納部(405)へ渡される。NAV設定判定部(401)は、オブ*

$$\left\{ 1 + \text{func} \left(\frac{(\text{LENGTH} \times 8 + 22)}{n_{\text{DBS}}} \right) \right\} \times 4 + 20 \quad [\mu \text{sec}]$$

【0068】ただし、 $\text{func}(x)$ は、 x の小数部分を切り上げた整数、LENGTHはMACフレームのフレーム長(バイト)、 n_{DBS} は各伝送速度によって定まる1OFDMシンボル内のデータビット数である。フラグメントは、最終フラグメント以外は同じ長さで送信するので、次のフラグメントもこの長さだけ無線媒体に送出されると推定し、(数4)の2倍の値がNAV見積部(403)に渡される。

【0069】同時に、ACK応答所要時間テーブル(4※

$$\left\{ \left\{ 1 + \text{func} \left(\frac{14 \times 8 + 22}{96} \right) \right\} \times 4 + 20 \right\} \times 2 + 16 \times 3 = 112 \quad [\mu \text{sec}]$$

【0071】となる。

【0072】(数4)×2と(数5)の結果の値がNAV見積部(403)において加算され、NAV推定値としてMACレイヤ受信処理部(408)およびMACレイヤ送信処理部(407)に受け渡され、受信中のデータフレームの送信開始時刻、つまり、物理レイヤ送受信処理部(409)においてキャリアがありと判断した時点からのNAVの値として計時する。以降のフラグメントに対しても同様の処理を行い、適宜NAVの値を更新していく。

【0073】一連のシーケンスの最終フラグメントでは、送信の際にNAVフラグフィールドを「0」に設定している。オプションレートで送信したフラグメントを受信し、かつNAVフラグフィールドが「0」である場合は、実施の形態1にて述べた(数1)と(数2)の値がNAV見積部(403)において加算され、NAV推定値としてMACレイヤ受信処理部(408)およびMACレイヤ送信処理部(407)に受け渡され、受信中のデータフレームの送信開始時刻、つまり、物理レイヤ送受信処理部(409)においてキャリアがありと判断

*ションレートがサポートされていないレートであること、およびPLCPヘッダ部のNAVフラグフィールドが「1」である条件で、NAVの見積りを行うために、受信フレーム所用期間計算部(402)、NAV見積部(403)、ACK応答所用期間テーブル(404)を起動させる。

【0066】受信フレーム所用期間計算部(402)では、受信フラグメントのレート、レングスフィールドより、受信フラグメントが無線媒体に送出される期間を計算する。例えば、物理レイヤにOFDM方式を採用し、1OFDMシンボルが4.0μsec、PLCPプリアンプルを20μsecとした場合、受信フラグメントが無線媒体に送出される期間は以下の式により示される。

【0067】

【数4】

※04)に格納されている、SIFSインターバル×3、ACK送信時間×2をNAV見積部(403)に渡す。ここでは、ACK(長さ14バイト)は24Mbps($n_{\text{DBS}}=96$)で送信、SIFSは16μsecであるとする、ACK応答所要時間テーブルに格納されている値は、(数4)より、

【0070】

【数5】

した時点からのNAVの値として計時する。

【0074】NAVの値を推定することで、無線接続装置201からのACK送信を通信範囲外の無線接続装置203が送信中であることを推定し、無線接続装置202と無線接続装置201との間での通信を妨げないようにする。つまり無線通信装置203は無線通信装置202からのMACフレームの解析をすることができなくても、バーチャルキャリアセンスを行うことができる。

【0075】本実施の形態により、フラグメント送信がオプションレートで送信され、そのオプションレートを実装していない無線接続装置が近隣に存在しても、NAVの値を推定することができ、隠れ端末を除去することができ、複数の装置で構成される無線接続システム内のデータフレーム衝突確率を低減することができる。

【0076】なお、本実施の形態において、フレームの送信時にオプションレートでフレームの送信を行う場合に、PLCPヘッダにNAVフラグフィールドを設け、必要に応じて「1」を格納する手段を有するものとして述べたが、この手段は必ずしも有する必要はなく、受信側でNAVフラグの値に応じた処理を行うことができる

無線接続装置であれば、少なくとも、NAVフラグフィールドが存在するフレームを受信したときに、自身が隠れ端末としないことは言うまでもない。

【0077】（実施の形態4）図2、5、6は本発明に係る無線接続装置の一実施例を示している。図6は無線接続装置の構成を示すブロック図を示す。本無線装置はNAV設定判定部（601）、受信フレーム所用期間計算部（602）、NAV見積部（603）、ACK応答所用期間テーブル（604）、受信PLCPヘッダ情報格納部処理部（605）、送信PLCPヘッダ情報格納部（606）、MACレイヤ送信処理部（607）、MACレイヤ受信処理部（608）、物理レイヤ送受信処理部（609）、実装伝送レートテーブル（610）、フレーム受信終了タイマ（611）からなる。

【0078】物理レイヤ送受信処理部（609）においては、キャリアセンスにより、無線媒体が使用中か否かの指示が、MACレイヤ受信処理部に渡される。フレーム受信により無線媒体が使用中から未使用へと移行した時、物理レイヤ送受信処理部（608）からフレーム受信終了タイマ（611）に信号が送られ、受信終了時刻を記録する。

【0079】今、図2に示されるような関係で、無線接続装置が存在するとし、無線接続装置（202）から無線接続装置（201）へフラグメントの送信を行う。なお、図2において201~203は無線接続装置、204~206はそれぞれ無線接続装置201~203の通信可能範囲である。

【0080】フラグメントにおけるNAV設定は、従来例で説明したように、次のフラグメントのACK応答までを計算し、MACフレームに格納する。このフラグメントの送信を必須レートで行う場合、無線接続装置202と通信できる範囲にいる無線接続装置はこのフラグメントを受信し、MACフレームのNAVフィールドを解析することによりNAVを設定、無線接続装置201と通信できる範囲にいる無線接続装置はACKフレームのNAVフィールドを解析することによりNAVを設定し、NAVが有効なうちは送信権獲得試行を行わないため、どちらかの無線接続装置と通信可能範囲にいれば、隠れ端末とはならない。

【0081】MACレイヤ送信処理部（607）から得られたレート情報と実装伝送レートテーブル（610）を比較した結果、オプションレートでフラグメントを送信する場合には、NAVフラグ設定部（612）においてフラグを立てるように設定し、図5に示すフレーム構造のNAVフラグフィールドを「1」に指定するように送信PLCPヘッダ情報格納部（606）を通じて物理レイヤ送受信処理部（609）に指示する。

【0082】ただし、一連のフレームの最終フラグメン

トに関してはこの限りではなく、「0」とする。MACレイヤ送信処理部（607）によりIEEE802.11に従う処理が行われ、送信権を獲得した時にPLCPヘッダ部が変調を施されてアンテナより送信され、続いてNAVを格納しているMACフレームが物理レイヤ送受信処理部（609）へ受け渡され、該当するレートに対応する変調方式で変調を施しアンテナより送信される。

【0083】このようにして無線接続装置202から無線接続装置201へ向けて送信されたフラグメントは、無線接続装置203においても受信することが可能である。

【0084】無線接続装置（203）は、アンテナを経由して物理レイヤ送受信処理部（109）へ入力されたフラグメントのPLCPヘッダ部に復調を施し、受信PLCPヘッダ格納部（605）へ受け渡す。NAV設定判定部（601）において、受信PLCPヘッダ部より得ることができるレート情報と、実装伝送レートテーブル（610）内の情報とを比較し、受信フレームが自局において解析可能なフレームか否かを判断する。

【0085】物理レイヤ送受信処理部（609）では、受信フラグメントのPLCPヘッダレートフィールドにおいて指示されるレートをサポートしていれば、MACフレーム部が復調可能であるので、MACレイヤ受信処理部（608）へ復調後のMACフレームを受け渡す。MACレイヤ受信処理部（608）では、MACフレームよりNAVを抽出し、現在のNAVを更新する。

【0086】受信フラグメントのPLCPヘッダレートフィールドにおいて指示されるレートをサポートしていない場合、MACフレームは復調できないため、PLCPヘッダ情報のみ受信PLCPヘッダ情報格納部（605）へ渡される。

【0087】NAV設定判定部（601）は、オプションレートがサポートされていないレートであること、およびPLCPヘッダ部のNAVフラグフィールドが「1」である条件で、NAVの見積りを行うために、受信フレーム所用期間計算部（602）、NAV見積部（603）、ACK応答所用期間テーブル（604）を起動させる。

【0088】受信フレーム所用期間計算部（602）では、受信フラグメントのレート、レンジスフィールドより、受信フレームが無線媒体に送出される期間を計算する。例えば、物理レイヤにOFDM方式を採用し、1OFDMシンボルが $4.0\mu\text{sec}$ 、PLCPプリアンブルを $20\mu\text{sec}$ とした場合、受信フレームが無線媒体に送出される期間は以下の式により示される。

【0089】

【数6】

$$\left\{ 1 + \text{func} \left(\frac{(LENGTH \times 8 + 22)}{n_{DBS}} \right) \right\} \times 4 + 20 \quad [\mu \text{sec}]$$

【0090】ただし、 $\text{func}(x)$ は、 x の小数部分を切り上げた整数、 $LENGTH$ は MAC フレームのフレーム長 (バイト)、 n_{DBS} は各伝送速度によって定まる 1 OFDM シンボル内のデータビット数である。

【0091】この値が、NAV 見積部 (603) に渡される。同時に、ACK 応答所要時間テーブル (604) に格納されている、SIFS インターバル $\times 3$ 、ACK $\times 10$

* 送信時間 $\times 2$ を NAV 見積部 (603) に渡す。ここでは、ACK (長さ 14 バイト) は 24 Mbps ($n_{DBS} = 96$) で送信、SIFS は 16 μsec であるとする、ACK 応答所要時間テーブルに格納されている値は、(数 6) より、

【0092】

【数 7】

$$\left\{ \left\{ 1 + \text{func} \left(\frac{(14 \times 8 + 22)}{96} \right) \right\} \times 4 + 20 \right\} \times 2 + 16 \times 3 = 112 \quad [\mu \text{sec}]$$

【0093】となる。

【0094】(数 6) と (数 7) の結果の値が NAV 見積部 (603) において加算され、NAV 推定値として MAC レイヤ受信処理部 (608) および MAC レイヤ送信処理部 (607) に受け渡され、受信中のデータフレームの送信終了時刻、つまり、物理レイヤ送受信処理部 (609) においてキャリアが未使用と判断した時点からの NAV の値として計時する。以降のフラグメントに対しても同様の処理を行い、適宜 NAV の値を更新していく。

【0095】一連のシーケンスの最終フラグメントでは、送信の際に NAV フラグフィールドを「0」に設定している。オプションレートで送信したフラグメントを受信し、かつ NAV フラグフィールドが「0」である場合は、実施の形態 2 にて述べた (数 3) の値が NAV 見積部 (603) において加算され、NAV 推定値として MAC レイヤ受信処理部 (608) および MAC レイヤ送信処理部 (607) に受け渡され、受信中のデータフレームの送信終了時刻、つまり、物理レイヤ送受信処理部 (609) においてキャリアが未使用と判断した時点からの NAV の値として計時する。

【0096】NAV の値を推定することで、無線接続装置 201 からの ACK 送信を通信範囲外の無線接続装置 203 が送信中であることを推定し、無線接続装置 202 と無線接続装置 201 との間での通信を妨げないようにする。つまり無線通信装置 203 は無線通信装置 202 からの MAC フレームの解析をすることができなくて、

バーチャルキャリアセンスを行うことができる。【0097】本実施の形態により、フラグメント送信がオプションレートで送信され、そのオプションレートを実装していない無線接続装置が近隣に存在しても、NAV の値を推定することができ、隠れ端末を除去することができ、複数の装置で構成される無線接続システム内でのデータフレーム衝突確率を低減することができる。

【0098】なお、本実施の形態において、フレームの送信時にオプションレートでフレームの送信を行う場合に、PLCP ヘッダに NAV フラグフィールドを設け、

必要に応じて「1」を格納する手段を有するものとして述べたが、この手段は必ずしも有する必要はなく、受信側で NAV フラグの値に応じた処理を行うことができる無線接続装置であれば、少なくとも、NAV フラグフィールドが存在するフレームを受信したときに、自身が隠れ端末とならないことは言うまでもない。

【0099】なお、本実施例において ACK フレームは 24 Mbps で送信するものとして計算したが、6 Mbps で送信する場合は、(数 1) の n_{DBS} を $n_{DBS} = 24$ に、12 Mbps で送信する場合は $n_{DBS} = 48$ に設定することで、ACK フレーム画無線媒体に創出される時間を計算することができる。

【0100】ACK フレームを 6 Mbps で送信する場合を標準とすれば、ACK フレームを送信する無線接続装置 201 が、必須レートの中からどのレートを選択して ACK フレームを送信しても、ACK フレーム送信中に無線接続装置 203 によるフレーム送信を避けることができる。

【0101】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、無線接続装置がオプションレートでデータフレームを送信する際に、近隣の無線接続装置がそのレートをサポートしているか否かに関係なく、データフレーム送信を行い、近隣の無線接続装置はオプションレートを実装していなくても NAV の値を推定することができ、隠れ端末を除去し、データフレームの衝突による CSMA/CA の効率低下を大幅に防ぐという有利な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態 1 に係る無線接続装置の構成を示すブロック図

【図 2】本発明の実施の形態 1 ~ 4 に係る無線接続装置の位置関係を示す図

【図 3】本発明の実施の形態 2 に係る無線接続装置の構成を示すブロック図

【図 4】本発明の実施の形態 3 に係る無線接続装置の構成を示すブロック図

【図 5】本発明の実施の形態 3、4 に係るデータフレー

ムのフレーム構成を示す図

【図6】本発明の実施の形態4に係る無線接続装置の構成を示すブロック図

【図7】従来例におけるアクセス方式を示す説明図

【図8】従来例におけるフレームとNAVの関係図

【図9】従来例におけるフレーム構成を示す図

【符号の説明】

101 NAV設定判定部
102 受信フレーム所用期間計算部
103 NAV見積部
104 ACK応答所用期間テーブル
105 受信PLCPヘッダ情報格納部
106 送信PLCPヘッダ情報格納部
107 MACレイヤ送信処理部
108 MACレイヤ受信処理部
109 物理レイヤ送受信処理部
110 実装伝送レートテーブル
111 フレーム受信開始タイマ

テーブル

110 310 410 610 実装伝送レートテーブル

111 411 フレーム受信開始タイマ

311 611 フレーム受信終了タイマ

412 612 NAVフラグ設定部

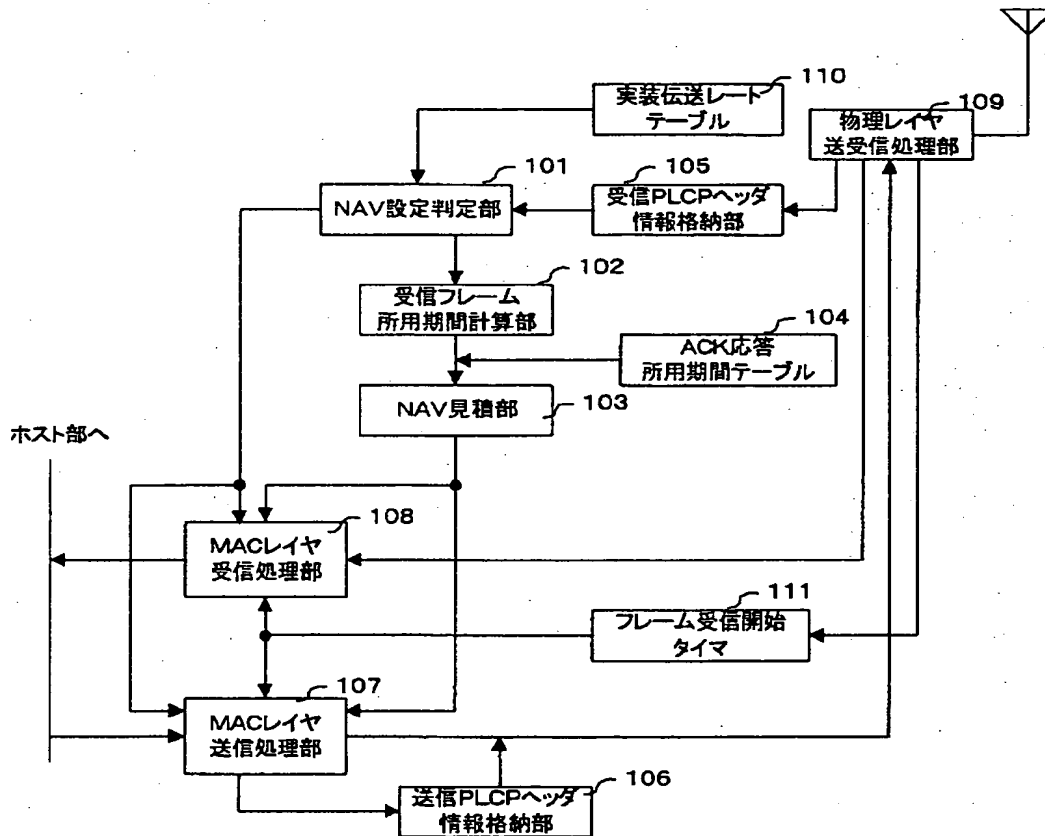
201~203 無線接続装置

204 無線接続装置201の通信範囲

205 無線接続装置202の通信範囲

206 無線接続装置203の通信範囲

【図1】



【図5】

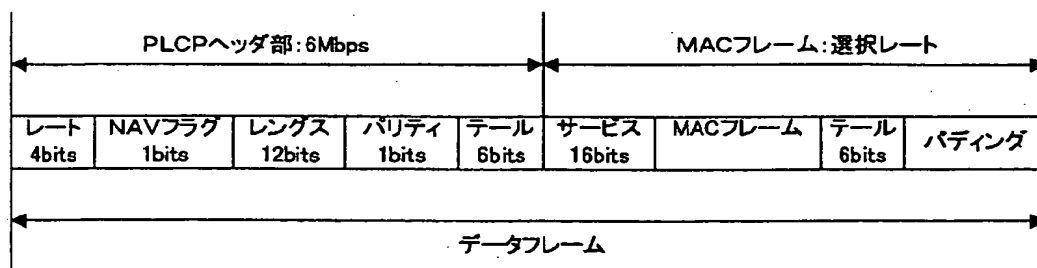
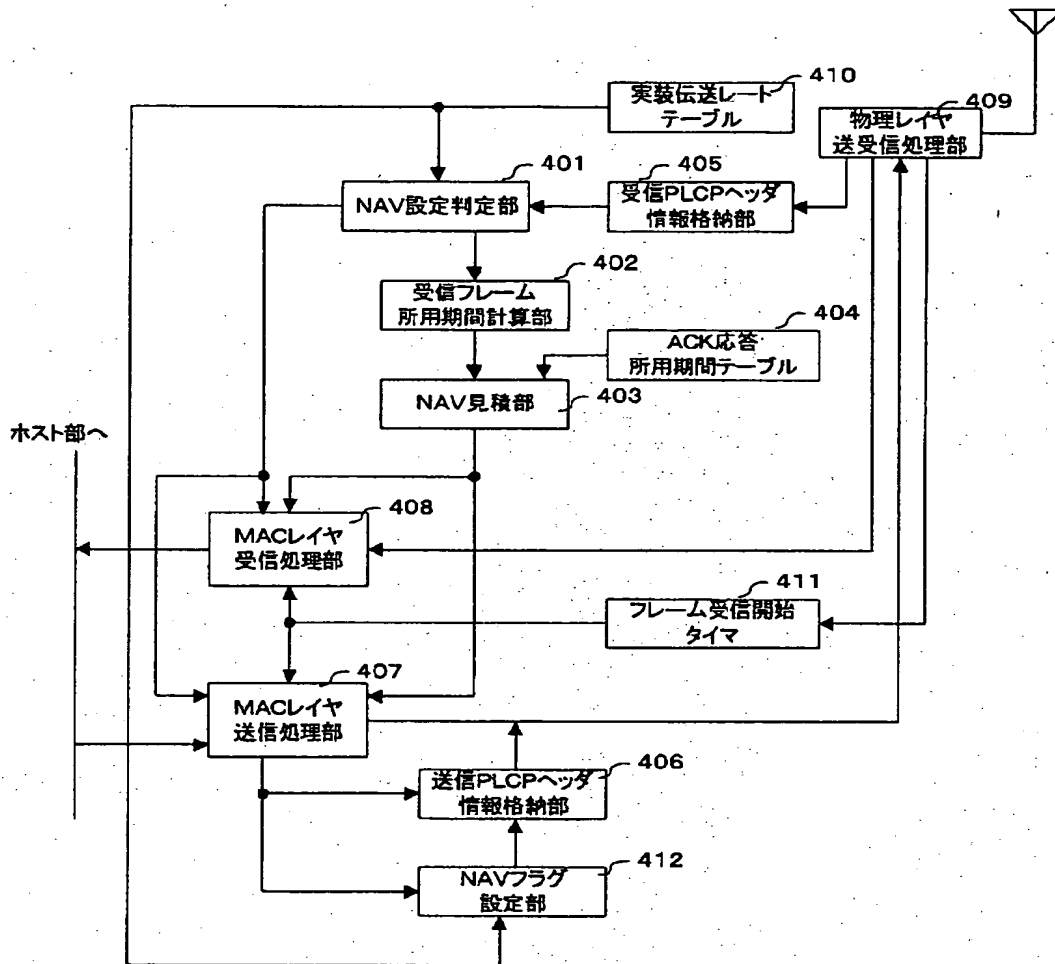


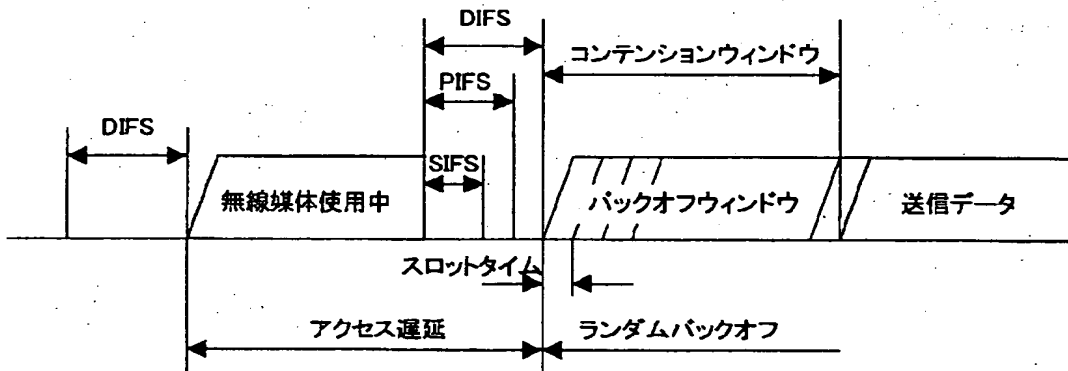
Diagram illustrating a network topology with three overlapping regions labeled 201, 202, and 203, and a dashed boundary labeled 204. Region 201 is on the right, region 202 is in the center, and region 203 is on the left. Each region contains a small rectangular node with an antenna. A dashed line labeled 204 encloses regions 202 and 203, while region 201 is outside this dashed boundary. A label 206 points to the bottom of the diagram.

6Mbps					選択レート			
レート 4bits	予約フィールド 1bits	レングス 12bits	パリティ 1bits	テール 6bits	サービス 16bits	MAGフレーム	テール 6bits	パディング

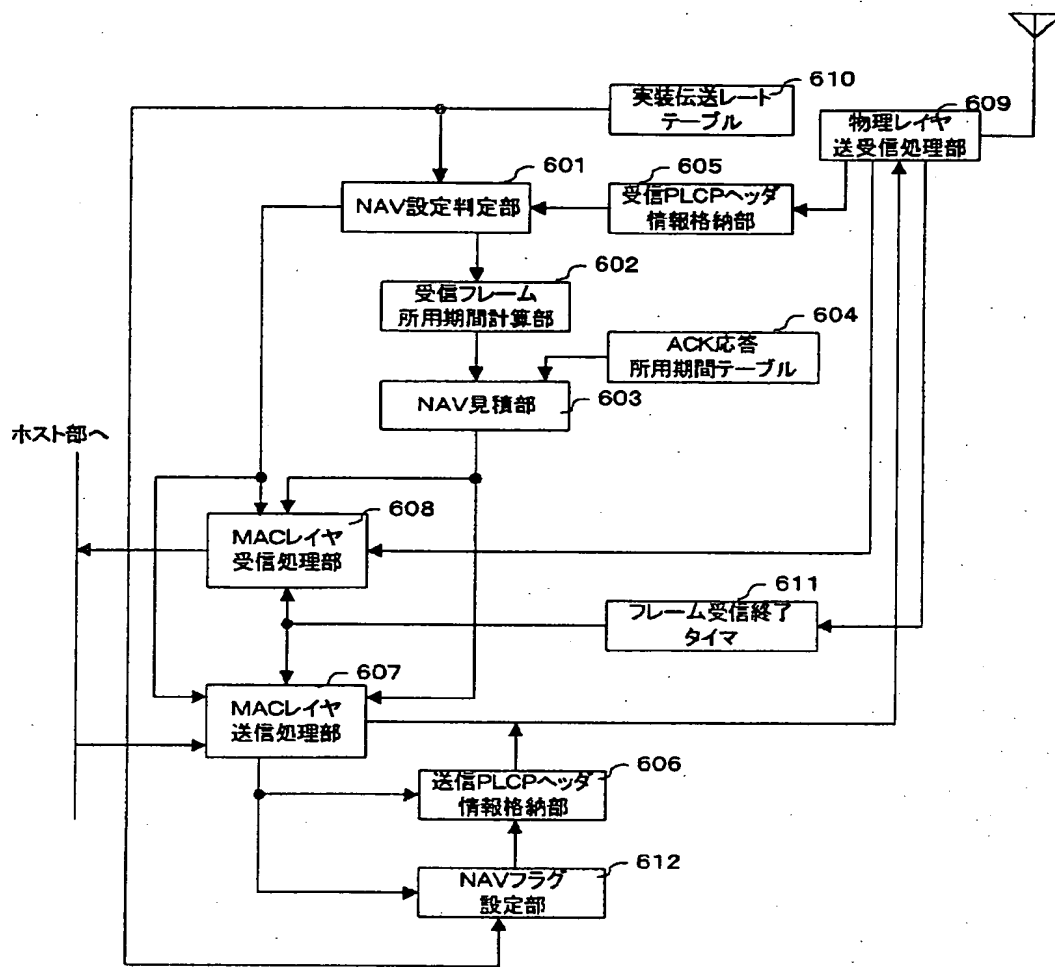
【図4】



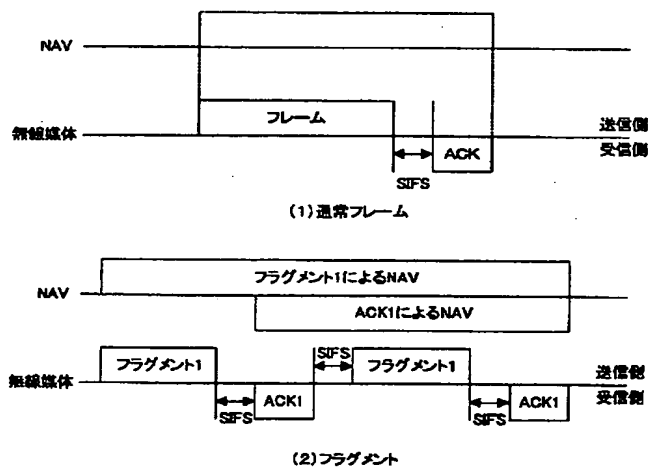
【図7】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K033 AA01 CA07 CB06 DA01 DA17
DB20 EA07
5K067 CC04 DD30 EE02 EE25 EE71
FF05 FF06 GG03 HH21 HH23
KK15

Best Available Copy